

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

### 1.1.1 Pemanasan Global dan Perubahan Iklim

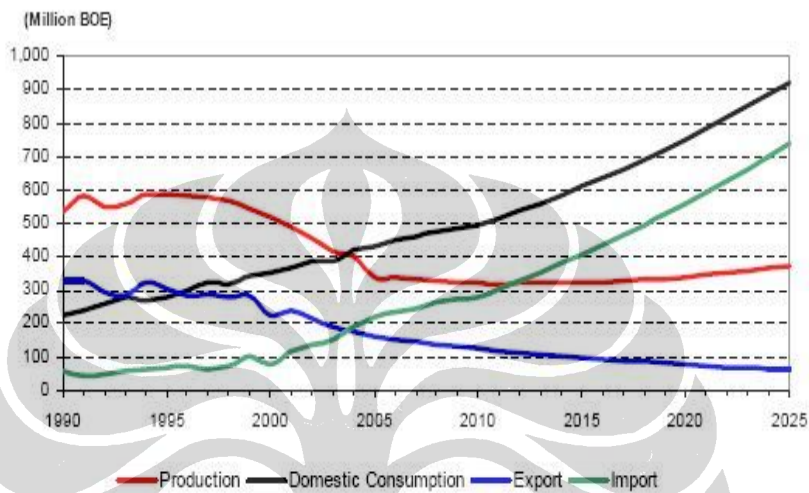
Dunia saat ini berada dalam masalah pemanasan global yang amat mengancam kehidupan manusia. Bahwa suhu dunia saat ini semakin panas dari seabad yang lalu telah dapat diketahui dan dipahami penyebab dan akibatnya dengan didukung faktor empiris. IPCC (*International Panel for Climate Change*) sebuah panel antarnegara yang bernaung di bawah PBB sejak awal 1990-an secara terus menerus melakukan penelitian yang menyimpulkan bahwa bumi tengah mengalami pemanasan yang membahayakan. Konsentrasi emisi gas rumah kaca di atmosfer oleh gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang besar dan cenderung naik dari waktu ke waktu menyumbang gas rumah kaca terbesar menjadi penyebab pemanasan global (*global warming*) dan perubahan iklim (*climate change*) berasal dari emisi gas buang industri, pembangkit listrik maupun kendaraan bermotor yang menggunakan energi yang bersumber dari fosil seperti bahan bakar minyak bumi (BBM) dan batu bara dimana sebesar 88% kebutuhan energi dunia dipasok dari minyak bumi, gas alam dan batu bara. Bila tidak dikendalikan dari sekarang dalam abad ini suhu global akan bertambah panas antara 2 sampai 5 derajat celcius dan dampaknya akan sangat parah seperti tenggelamnya pulau-pulau kecil di seluruh dunia akibat mencairnya hamparan es di kutub utara maupun selatan, dimana Indonesia yang merupakan negara kepulauan akan terlebih dahulu merasakan dampaknya. Pemanasan global dan perubahan iklim juga sangat terasa memberi efek yang nyata bagi penduduk dunia berupa peningkatan temperatur, penurunan produksi pangan, fluktuasi dan gangguan distribusi ketersediaan air, penyebaran hama dan penyakit tanaman dan dampak penyakit pada manusia.

### 1.1.2 Kondisi Perminyakan Indonesia

Indonesia saat ini berada pada kondisi yang sangat kurang menguntungkan dalam pemenuhan energi yang bersumber dari BBM dimana Indonesia hanya memiliki 0,4% dari cadangan minyak bumi dunia dengan produksi kurang lebih

Universitas Indonesia

900.000 barrel per hari dengan asumsi proyeksi pertumbuhan penduduk 1,2% per tahun dan pertumbuhan GDP (*Gross Domestic Product*) 6% per tahun maka Indonesia harus mengimport BBM per tahun sebesar 30% dari kebutuhannya. sehingga dapat dikatakan Indonesia sejak tahun 2004 sudah sebagai *net oil importer* dan ditandai keluarnya Indonesia dari keanggotaan OPEC pada tahun 2008.



Gambar 1.1 Kondisi Perminyakan (Minyak Bumi) Indonesia<sup>[3]</sup>

Hal ini antara lain diakibatkan oleh pemenuhan energi listrik yang sebagian besar atau lebih dari 60% dipenuhi oleh pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD), kemudian meningkatnya berbagai kegiatan pada sektor industri, transportasi, pertanian dan berbagai sektor lainnya yang berarti bertambah banyaknya pemakaian motor diesel. Permasalahan energi Indonesia semakin bertambah pelik karena naiknya harga BBM dunia yang mencapai U\$ 147 per barrel pada bulan juli 2008 namun kemudian kembali turun saat ini berkisar U\$ dolar 79 per barrel akibat dari krisis keuangan Amerika Serikat yang berimbas kepada negara-negara lain, namun harga minyak dunia tersebut masih berada di atas prediksi harga BBM yang dicanangkan pemerintah sehingga subsidi yang harus diberikan cukup berarti. Perlu dicermati ketika perekonomian Amerika dan dunia bangkit, maka harga BBM dunia pun akan terdongkrak kembali sesuai dengan meningkatnya permintaan BBM dari Amerika yang mencapai 25% konsumsi dunia dan negara-negara Eropa.

Sumber bahan bakar diesel fosil dari waktu ke waktu akan berkurang, sumur-sumur minyak lokal yang sekarang dieksploitasi telah tua dan diperkirakan hanya mampu memproduksi hingga 20-25 tahun ke depan saja bila tidak ditemukan sumur baru. Membuka ladang baru disamping memerlukan biaya tinggi juga teknologi yang harus memadai.

### 1.1.3 Biodiesel Sebagai Alternatif

Berdasarkan kondisi perkembangan energi bersumber minyak bumi dirasa tepat saat ini untuk dikembangkan bahan bakar pengganti dari sumber terbarukan (*renewable*) yang dapat digunakan sebagai bahan bakar diesel. Minyak nabati merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan baik sebagai pengganti maupun sebagai substitusi bahan bakar diesel. Sebagai bahan bakar pengganti diharapkan minyak nabati dapat menggantikan pemakaian bahan bakar diesel fosil dan sebagai substitusi bahan bakar diesel diharapkan minyak nabati dapat menggantikan sebagian bahan bakar diesel fosil atau dalam bentuk campuran dengan bahan bakar diesel fosil.

Pemakaian minyak nabati sebagai bahan bakar diesel bukanlah hal baru. Dr. Rudolf Diesel yang menciptakan motor diesel telah mempergunakan minyak kacang tanah sebagai bahan bakar untuk menjalankan mesinnya pada *the World Exhibition* yang diadakan pada awal tahun 1900 di Paris. Pada tahun 1911 Rudolf Diesel menyatakan bahwa motor diesel dapat menggunakan minyak dari tumbuh-tumbuhan sehingga dapat juga membuat industri pertanian menjadi berkembang. Namun akibat tersedianya bahan bakar diesel fosil dalam jumlah yang besar dan murah, maka penelitian dan pemakaian minyak nabati sebagai bahan bakar diesel ditinggalkan. Terjadinya krisis suplai minyak bumi pada tahun 1973 menimbulkan kembali perhatian pada pemakaian minyak nabati sebagai bahan bakar diesel dan pada saat ini penelitian telah dilakukan secara intensif oleh berbagai lembaga riset dari berbagai penjuru dunia dengan menggunakan konsep dan teknologi yang baru. Penggunaan biodiesel sebagai pengganti atau campuran untuk meningkatkan kualitas bahan bakar minyak diesel di dalam negeri akan memberikan dampak baik untuk mencukupi kebutuhan energi nasional, mengurangi polusi udara yang

juga mengurangi gas rumah kaca penyebab pemanasan global dan meningkatkan kesejahteraan petani.

#### 1.1.4 Kebijakan dalam Pengembangan Biodiesel

Beberapa langkah pokok telah dan akan diupayakan oleh pemerintah sebagai pemegang otoritas, pengusaha sebagai investor, lembaga penelitian sebagai *think thank*, kalangan petani sebagai pelaku pertanian/perkebunan dan kalangan pengusaha pengusaha restoran serta masyarakat umum sebagai pengguna. Langkah-langkah lanjutan yang dapat ditempuh antara lain :

1. Payung hukum berupa peraturan, perundangan atau keputusan yang lebih mengikat dan menyeluruh.

Hal ini yang paling penting karena menyangkut legalitas. Misalnya INPRES No.1 dan PERPRES No.5 yang telah dibuat menugaskan pada 13 departemen, gubernur dan bupati harus melakukan langkah-langkah pengawasan dan evaluasi pada masing-masing departemen di atas kemudian ditindaklanjuti pada wilayah dan wewenang terutama pada komponen eksternal dengan lebih detail misalnya kalangan investor/pengusaha, petani dan masyarakat yang sifatnya rangsangan.

Beberapa kebijakan pemerintah yang dapat mendukung pengembangan biodiesel :

- Standar Biodiesel Nasional
- Regulasi Produksi dan Distribusi (Tata Niaga Biodiesel)
- Kebijakan Pinjaman Lunak bagi Investor Industri Biodiesel
- Kebijakan Harga Solar PSO untuk Campuran Biodiesel
- Kebijakan *Environmental Tax* (penggunaan pajak bagi pengguna bahan bakar tidak ramah lingkungan dan memberikan insentif bagi pengguna bahan bakar ramah lingkungan)
- Kebijakan Pembuatan Kebun Energi Dalam Rangka Mendukung Program Ketahanan Nasional :
  - Menerbitkan *Road Map* yang Optimal
  - Menerbitkan *Long Term Biodiesel Supply Agreement*
  - Menerbitkan Rencana Tata Guna Lahan yang Jelas

2. Informasi yang akurat, menyeluruh, terdistribusi tepat dan berkesinambungan.

Informasi tersebut mengenai upaya mencari dan pemanfaatan sumber alternatif energi yang alami dan terbarukan dan hal-hal positif yang terkandung di dalamnya termasuk informasi mengenai investasi di bidang ini. Hal ini harus diikuti langkah-langkah lapangan berupa proyek percontohan, workshop, seminar, pelatihan dan evaluasi program.

3. Dukungan pada investor dan menciptakan iklim bisnis kondusif.

Hal tersebut dapat berupa bantuan kredit, perolehan bahan baku, wadah keorganisasian, jaminan hukum, pengendalian pasar, perlindungan terhadap politik *dumping*. Hal-hal yang bersifat merongrong pengusaha seperti pungutan liar harus dikikis meski bertahap sekaligus menindak penyelewengan seperti penyelundupan.

4. Pengembangan teknologi pada tingkat yang lebih *advance* dan dalam skala lebih besar.

Pihak teknokrat dan peneliti harus didukung oleh pemerintah untuk lebih diarahkan mengembangkan teknologi yang berorientasi pada produk massal dan berbasis ekonomi rakyat. Wadah keprofesian skala nasional yang lebih terfokus didukung program kerja dan target pencapaian yang jelas dan terarah dapat mempercepat merealisasi manfaat *biofuel*.

### **1.1.5 Potensi Minyak Jelantah Indonesia**

Minyak jelantah sebagai bahan baku biodiesel dapat dikumpulkan dari beberapa sumber yaitu rumah tangga, restoran, hotel dan industri pengolahan makanan. Jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari rumah tangga adalah sebanyak 305.050,1406 ton, jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari industri pengolahan makanan adalah sebanyak 2.079.417,5556 ton dan jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari penggunaan minyak goreng oleh hotel dan restoran adalah sebanyak 1.502.218,933 ton. Total jumlah minyak jelantah yang tersedia dari berbagai pihak yang menggunakan minyak goreng adalah sebanyak: 3.886.686,6290 ton per tahun atau kurang lebih 3,9 juta ton per tahun.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan pencampuran (*blending*) biodiesel minyak jelantah dengan bahan bakar solar dalam berbagai komposisi, kemudian dilakukan pengujian karakteristik stabilitas oksidasi untuk masing-masing *sample* dengan metode Rancimat 743 yang dimodifikasi menggunakan metode round robin test dengan standar Eropa EN 14112. Penelitian ini juga meliputi pengujian kinerja mesin dan pengujian emisi gas buang untuk masing-masing *sample* dibandingkan dengan bahan bakar solar di Laboratorium Termodinamika Departemen Teknik Mesin Universitas Indonesia.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui sejauh mana komposisi campuran biodiesel minyak jelantah – solar yang masuk dalam standar yang aman bagi mesin diesel dilihat dari stabilitas oksidasinya.
2. Mengetahui pengaruh biodiesel minyak jelantah sebagai campuran solar terhadap kinerja mesin diesel.

## 1.4 Batasan Masalah

Perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini agar didapat hasil yang lebih fokus, pembatasan dalam melakukan pengujian adalah :

1. Bahan baku yang digunakan adalah biodiesel minyak jelantah dan petrodiesel atau biasa disebut solar.
2. Analisis karakteristik campuran biodiesel-solar dan solar dibatasi pada stabilitas oksidasi.
3. Pada pengujian mesin hanya kinerja mesin yang dianalisis.

## 1.5 Metodologi Penelitian

### 1.5.1 Pendekatan Masalah

Karakteristik suatu bahan bakar dapat diketahui dengan melakukan pengujian sifat kimia fisika bahan bakar dan pengujian unjuk kerja bahan bakar pada mesin dimana hal ini dapat dilihat pada karakteristik pembakarannya. Dari

karakteristik pembakaran dapat dilihat kinerja mesin, sehingga dapat diambil suatu korelasi antara bahan bakar yang satu dengan bahan bakar yang lain.

### **1.5.2 Sumber dan Metode Pengambilan Data**

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Jasa Analisis Pangan Institut Pertanian Bogor dengan metode Rancimat 743 yang dimodifikasi dan Engine Research and Test Bed, Diesel Engine Performance Test and Analysis System, Nissan D-22 model DWE-47/50-HS-AV di Laboratorium Termodinamika Departemen Teknik Mesin Universitas Indonesia.

### **1.5.3 Pengolahan Data**

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan teori yang ada dalam pustaka tentang bahan bakar dan kinerja mesin diesel dengan menggunakan program rancimat 1.0 dan Microsoft excel.

### **1.5.4 Analisis Data**

Untuk lebih mempermudah analisis, hasil pengolahan data ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik sehingga diperoleh hubungan satu faktor dengan faktor lainnya. Dari bentuk grafik yang dihasilkan dilakukan analisis dengan melihat kecenderungan masing-masing, sehingga dapat diambil kesimpulan yang baik mengenai masalah yang telah dirumuskan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pemahaman pada penulisan laporan penelitian, digunakanlah sistematika penulisan terdiri dari 5 bab ditambah dengan lampiran yang diperlukan. Untuk setiap babnya mencakup uraian sebagai berikut :

### **Bab 1 : Pendahuluan**

Berisikan mengenai berbagai hal yang melatarbelakangi dilakukan penelitian ini, perumusan masalah yang akan dibahas, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

## Bab 2 : Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka meliputi teori dan penjelasan mengenai sifat kimia fisika biodiesel, proses pembuatan biodiesel, formulasi campuran biodiesel-solar, stabilitas oksidasi dengan metode Rancimat, siklus pada motor diesel, proses pembakaran pada motor diesel dan parameter prestasi pada motor diesel.

## Bab 3 : Metodologi Penelitian

Menerangkan tentang peralatan yang digunakan dalam penelitian, instalasi peralatan dan proses pengujian yang dilakukan.

## Bab 4 : Hasil dan Analisis

Berisi data penelitian yang diperoleh, analisis dari data dan hasil yang ditampilkan dalam bentuk table dan grafik serta analisisnya.

## Bab 5 : Kesimpulan

Meanampilkan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.